SIMAIN

Manual de Usuario

SIMAIN

Autor: angel Zambrano
angel.zguerrero@gmail.com

Índice

Interfaz grafica de usuario *1*

Menú principal *2*

Elementos de celda *3*

Opciones de simulación *4*

Edición de celda *4*

Lenguaje V+ *7*

Bloque principal del programa *7*

Funciones V+ *7*

Declaración de variables *10*

Estructuras de control *10*

Ejemplo de un programa V+ *11*

Manipulación de la cámara *12*

Interfaz grafica de usuario

Esta es la interfaz por medio de la cual el usuario podrá diseñar las celdas de trabajo para el sistema multi-robots, controlar la simulación, guardar y cargar proyectos entre otros. Ver figura 1.

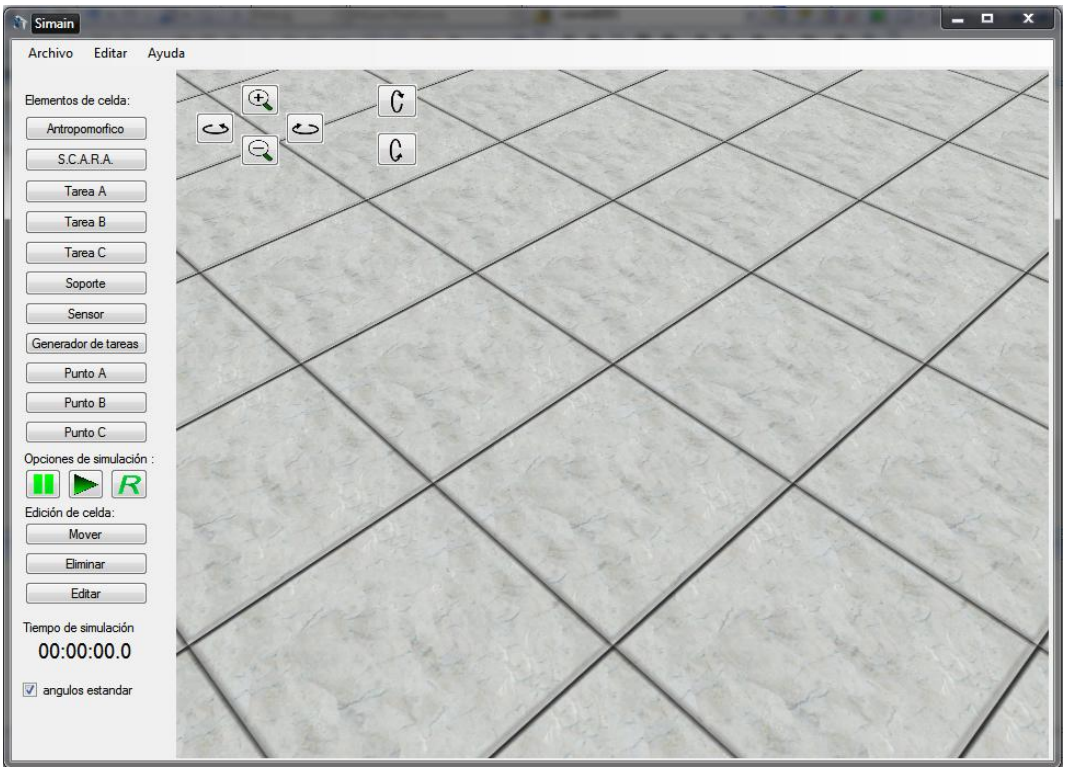

Figura 1. Interfaz grafica de usuario.

Menú principal

En este menú se tienen tres pociones principales: archivo, editar y ayuda. (fig. 2).

Figura 2. Menú principal.

Estas son las acciones que se pueden realizar con este menú:

- *Archivo:*
    - *Nuevo: por medio de esta opción se le permite crear un escenario donde se pueden seleccionar las dimensiones del suelo.*
    - *Abrir: permite buscar proyectos creados anteriormente y cargarlos de nuevo.*
    - *Guardar: guarda el proyecto actual en una ubicación seleccionada por el usuario.*
    - *Salir: cierra el simulador.*
- *Editar: modifica opciones de simulación.*
    - *Velocidad: modifica la velocidad de las articulaciones 1x (lento), 2x (normal) y 3x (rápido).*
    - *Vista: tiene dos opciones con las que se puede seleccionar la forma en la que se proyecta la imagen del escenario 3D; perspectiva (profundidad) o ortográfica (sin profundidad).*
- *Ayuda:*

- *Manual: se despliega el manual que brinda la información necesaria para el manejo del simulador.*
- *Créditos: presenta información sobre la versión, desarrollador y tutores.*
- *Ejemplos: despliega una lista de diferentes ejemplos de sistemas multi- robots.*

Elementos de celda

Este menú está compuesto por varias opciones con las que el usuario podrá diseñar las celdas de trabajo seleccionando y localizando con el mouse el lugar donde desea que se ubique cada elemento, ver figura 3.

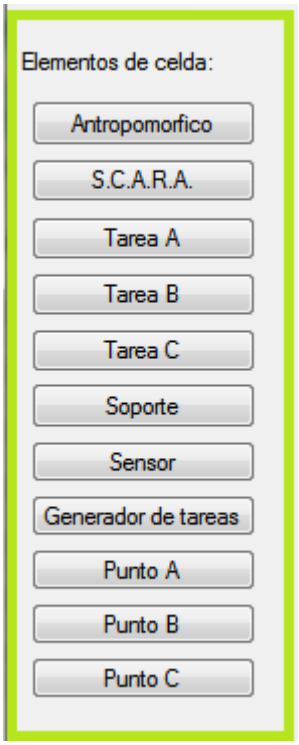

Figura 3. Opciones de elementos de celda.

Una vez seleccionada la opción se debe mover el mouse por el escenario, sobre el puntero se graficara dicha selección, presionando el botón izquierdo del mouse se deja el objeto en la escena enseguida se crea otro objeto del mismo tipo, si no se desea ubicar mas de este mismo tipo de objeto o no se quiere ubicar un objeto presionar el botón derecho del mouse.

Opciones de simulación

Con este menú (fig. 4) se puede controlar el estado de la simulación:

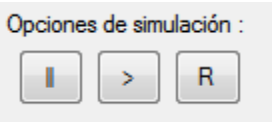

Figura 4. Opciones simulación.

- *Pausa: detiene la simulación (fig. 5)*

Figura 5. Botón de pausa.

- *Empezar: comienza o reanuda la simulación (fig. 6)*

Figura 6. Botón de comienzo.

- *Reiniciar: reinicia la simulación (fig. 7)*

Figura 7. Botón de reinicio.

Edición de celda

Una vez ubicado un elemento de la celda de trabajo en el escenario se puede modificar su ubicación o rotación por medio de estas opciones (fig.8):

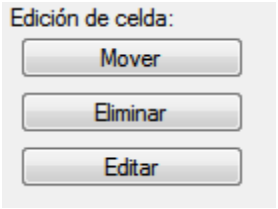

Figura 8. Opciones de edición de celda.

- *Mover: Se presiona esta opción y enseguida sobre el objeto a ser modificado, este quedara sobre el cursor del mouse y el usuario puede seleccionar su nueva ubicación.*
- *Eliminar: Se presiona esta opción y enseguida sobre el objeto a ser eliminado, el simulador pedirá la confirmación.*
- *Editar: Se presiona esta opción y enseguida sobre el objeto a editar, dependiendo del tipo de objeto se habilitara una ventana con diferentes opciones (fig.9) a excepción de la posición y rotación sobre el eje Y que si es única para todos los objetos:*

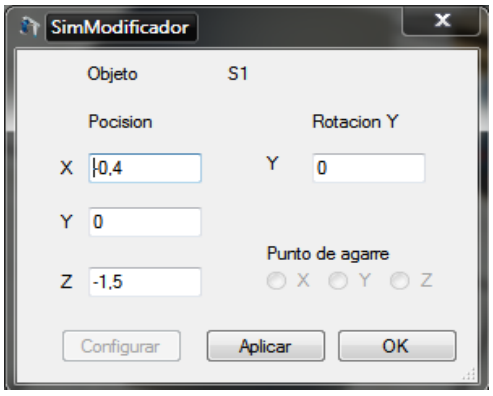

Figura 9. Ventana de edición.

  - *Para los sensores y soportes: solo están habilitadas las opciones de posición y rotación sobre el eje Y.*
  - *Para las tareas y puntos: se habilitan las opciones de punto de agarre, que es el sistema de referencia por que indica como debería quedar el último eslabón de los manipuladores.*

- *Para el antropomórfico, SCARA y generador de tareas: se habilita la opción de configurar.*

Esta última opción también depende del objeto, para el generador de tareas se abre la ventana que se muestra en la figura 10, donde en el área de tipo de tarea se selecciona el tipo de tarea que se desea producir y en tipo de banda si es un generador de tareas o solo actúa como una banda transportadora.

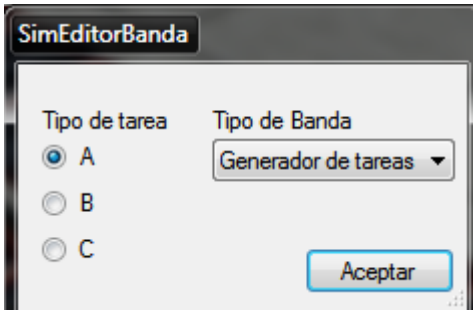

Figura 10. Configuración de las bandas.

Si el objeto es un manipulador la opción configurar mostrara la consola de comandos de V+. (fig. 11)

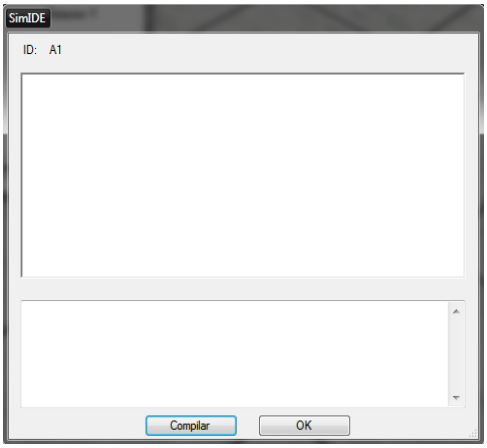

Figura 11. Consola de comandos V+.

Lenguaje V+

Con la consola de comandos, se pueden configurar los manipuladores en escena con las funciones básicas de V+ y haciendo uso de estructuras de control simples como ciclos y tomas de decisión.

Bloque principal del programa

Antes de introducir el código escrito en lenguaje V+, debe escribir este bloque principal (fig. 12):

```
PROGRAM nombre_programa{

    //  Sentencias del programa

}
```

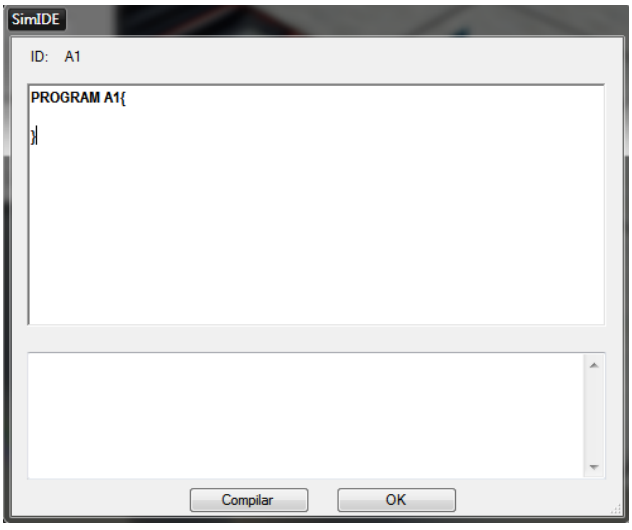

Figura 12. Bloque principal del programa.

Funciones V+

Estas funciones se escriben dentro del bloque principal o bien dentro de otras estructuras de control como se puede ver en la tabla 1 donde se nombra y explica la funcionalidad de cada comando V+.

Tabla 1 funciones V+

Nombre de función	*Acción*
MOVE	*Localiza el efector final sobre una matriz (punto de agarre) relativa a una tarea.*
MOVES	*Realiza la misma acción que MOVE pero con un movimiento rectilíneo.*
APPRO	*Localiza el efector final sobre una distancia d sobre el eje –Y de una matriz (punto de agarre) relativa a una tarea.*
APPROS	*Realiza la misma acción que APPRO pero con un movimiento rectilíneo.*
ABOVE	*Ordena al antropomórfico para que adopte la configuración de codo arriba.*
BELOW	*Ordena al antropomórfico para que adopte la configuración de codo abajo.*
LEFTY	*Ordena al antropomórfico o SCARA para que adopte la configuración de brazo izquierdo.*
RIGHTY	*Ordena al antropomórfico o SCARA para que adopte la configuración de brazo derecho.*
FLIP	*Ordena al antropomórfico para que adopte la configuración con giro de muñeca.*
NOFLIP	*Ordena al antropomórfico para que adopte la configuración sin giro de muñeca.*
OPENI	*Ordena al antropomórfico que abra la pinza.*
CLOSEI	*Ordena al antropomórfico que cierre la pinza.*
READY	*Ordena al manipulador a que adopte la configuración de reposo.*
DEPART	*Aleja al efector final de su localización actual d unidades sobre el eje –Y.*
DEPARTS	*Aleja al efector final de su localización actual d unidades sobre el eje –Y. pero con un movimiento rectilíneo.*
WAIT	*Espera T micro segundos para ejecutar la siguiente instrucción.*
WAITSIGON	*Espera hasta que el estado de un sensor sea encendido (on), para ejecutar la siguiente*

	instrucción.
WAITSIGOFF	*Espera hasta que el estado de un sensor sea apagado (off), para ejecutar la siguiente instrucción.*

Para acceder a los puntos de agarre se hace escribiendo el nombre de la tarea el cual es auto asignado por el simulador para determinar el nombre de una tarea se presiona la tecla F5, para los puntos F7, el identificador de los manipuladores o generadores de tarea F6 y el Identificador de los sensores F8.

Por ejemplo:

- *MOVE(M1);*
- *DEPART(M2,10);*
- *WAITSIGON(Sen1);*

Para las tareas generadas se deben tomar de un punto llamado PSenG[numero del generador] ejemplo:

MOVE(PSenG2);

De la misma forma para los sensores sobre los generadores:

WAITSIGON(SenG1);

Otra forma de acceder a las tareas, sensores o puntos es haciendo uso de un subíndice el cual es de mucha utilidad para programas q manipulen tareas consecutivas. Ejemplo

MOVES(P[variable]);

APPRO(M[2],30);

Declaración de variables

Basta con asignar un valor para inicializarla y esta ya se podrá usar después de esta declaración ejemplo:

```
i=1;
MOVES(P[i]);
i= i +1;
APPRO(M[i],30);
```

Estructuras de control

Toma de decisión

Para este interprete solo se cuenta con la sentencia if. Ejemplo

```
i=4;
j=2;
if(i>3&& j%2==0){
        MOVE(M[i]);
}
```

Ciclos

Se cuenta con dos ciclos for y while.

for: se escribe entre paréntesis nombre_variable : iteraciones.

Ejemplo del for :

```
for(i:3){
    APPROS(M[i],10);
    MOVES(M[i]);
    CLOSEI();
   DEPARTS(15);
}
```

while: se escribe entre paréntesis operación booleana.

Ejemplo del for :

```
i=1;
while(i<3){
    APPROS(M[i],10);
    MOVES(M[i]);
    CLOSEI();
   DEPARTS(15);
  i=i+1;
}
```

Ejemplo de un programa V+

El siguiente ejemplo es un programa para un antropomórfico que toma ciertas tareas de un sitio y las localiza en otro.

```
PROGRAM A1{
BELOW();
i=2;
j=1;
while(i<=12){
    APPROS(M[i],5);
    MOVES(M[i]);
    CLOSEI();
   DEPARTS(15);
    ABOVE();
   APPRO(P[j],5);
    MOVES(P[j]);
    OPENI();
   DEPARTS(5);
  i=i+2;
  j=j+1;
}
}
```

Nota: en la opción de ayuda>ejemplos se pueden conseguir celdas ya diseñadas y programadas de las que se puede observar el código de los manipuladores.

Manipulación de la cámara

Para desplazarse por el escenario se debe presionar las teclas direccionales como se muestra en la figura 13

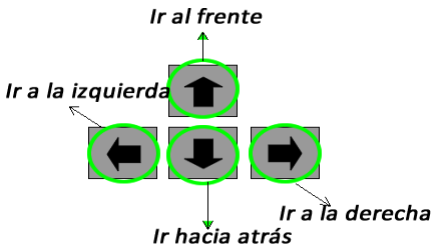

Figura 13. Dirección de la cámara.

Para girar la cámara presionar el botón derecho del mouse sobre la escena 3D y arrastra en sentido contrario al giro que desea.

Para acercar la cámara presionar el botón central del mouse sobre el modulo 3D,y arrastrar hacia el frente y para alejarla es el mismo proceso solo que se arrastra el mouse hacia atrás.

Si no se cuenta con un mouse con el botón central o al usuario se le dificulta manipular la cámara se puede hacer uso de la opción ángulos estándar, con la cual el usuario podrá seleccionar el ángulo de giro si es en el eje Y este rota con un paso de 45º, si es el eje X este rota con un paso de 25º. Ver figura 14.

Figura 13. Activar ángulos estándar.

Para ver las trayectorias rectas, como las descritas por comandos como MOVES, APPROS, presionar la tecla i.